

① Int. Cl.
H 01 1② 日本分類
99(5) G 1
99(5) B 1

③ 日本国特許庁

④ 特許出願公告

昭48-35865

特 許 公 報

⑤ 公告 昭和48年(1973)10月31日

発明の数 1

(全2頁)

⑥ ツェナダイオード

⑦ 特 願 昭45-37511
⑧ 出 願 昭45(1970)5月4日
⑨ 発 明 者 諸島平治
小平市上水本町1450株式会社
日立製作所武蔵工場内
同 丸山泰男
同所
⑩ 出 願 人 株式会社日立製作所
東京都千代田区丸の内1の5の1
⑪ 代 理 人 弁理士 小川勝男

図面の簡単な説明

第1図は本発明によるツェナダイオードの原理的な構造を示す縦断面図、第2図はその表面よりの不純物濃度分布を示す曲線図である。

発明の詳細な説明

本発明は二重拡散型ツェナダイオードに関するものである。

一般的にツェナダイオードの電気的特性の内、ツェナ電圧 V_z と動作抵抗 r_d とが重要であり、これらを充分制御する為には半導体PN接合の形成される部分をエピタキシャル成長による半導体層で構成することが望ましいとされている。ところがエピタキシャル層における比抵抗の制御が充分良い精度で出来にくい、ツェナ電圧 V_z のバラツキが大きくなり、また一方エピタキシャルを使用せずに引上げ単結晶を使用して製造した場合は下記のような問題がある。

- (1) N型基体中にP+拡散を行う際に、P+拡散層表面に生成される基体の酸化膜へのP型不純物の移行によつてP+拡散層表面の不純物濃度が低下し、表面の影響をうけることがある。
- (2) 上記P型不純物の濃度勾配、酸化膜成長のために生ずるN型不純物の表面積み重ね(バイラップ)効果のためツェナ電圧が一様でなく

る。

本発明はこれらの問題点を解決するためのものであつて、発明の一つの目的は均一なツェナダイオードを提供することにある、発明の他の目的は5 量産的で信頼度の高いプレナ二重拡散型ツェナダイオードを提供することにある。

本発明の要旨は次に述べる通りである。

一つの導電型の低比抵抗半導体基板の表面にエピタキシャル成長させた基板と同じ導電型の比較10 的高比抵抗の半導体層が形成され、この高比抵抗半導体層の一部に該半導体層の表面から前記基板に達するように同一の導電型の中比抵抗領域が形成され、上記中比抵抗領域の一部を含み、これより広い中で基板と逆の導電型の低比抵抗領域が主15 面から前記中比抵抗層よりも浅く形成されていることを特徴とするものである。

以下、実施例の図面を参照して説明すれば、本発明によるダイオードは、第1図に示すように厚さ150~250 μ の低比抵抗(0.02 Ω -cm以下)のN⁺型Si基板1の表面に高比抵抗(約1 Ω -cm以上)のN型Si層2を3~7 μ エピタキシャル成長させ、このN型Si層2の表面から酸化膜開窓を通して前記N⁺型基板よりも高く、かつN型層よりも低い比抵抗を有するN⁺層3を25 拡散法、又はイオン打込み法などにより少なくともN⁺型基板1に達する深さに形成し、更にN型層2の表面から前記酸化膜開窓よりも大なる開窓でN⁺層と重ねてN⁺層3よりも浅く、例えば1~3 μ の深さのP⁺型層4を形成することによりツェナダイオード素子を構成したものである。

第2図は上記ダイオードの表面よりの不純物濃度分布を示したものである。

上記説明による構造をとることにより基板を低比抵抗に押さえて動作抵抗 r_d を小さくでき、他方ツェナ電圧 V_z はN⁺領域及びP⁺領域の不純物濃度を制御することにより任意に規制することができ、又、不純物元素として、P、B、Sb、

(2)

特公 昭 48-35865

3

4

A₁などを使用し濃度分布を制御することは容易である。

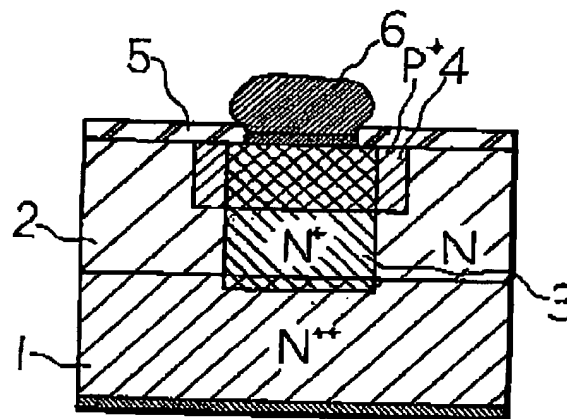
本発明によれば図面に示すように素子をプレナ一型に形成することができ、シリコン酸化膜などによる保護膜の形成により、量産に有利で信頼度 5 の高いDHD（ダブルヒートシンクダイオード）封止構造をとることが可能となり製造原価の低減、信頼度の向上に効果を有するものである。

⑦特許請求の範囲

1 一つの導電型の低比抵抗単結晶半導体基板 1 10 の一主面に基板と同じ導電型の比較的に高比抵抗

の半導体層 2 がエピタキシャル成長によつて形成され、この高比抵抗半導体層の一部に選択的にその表面から少なくとも前記基板に達する基板と同じ導電型の中比抵抗領域 3 が拡散法又はイオン打ち込み法により形成され、上記中比抵抗領域と重なり、これよりも広い開窓をもち、前記中比抵抗層と重なるように、かつ、半導体層の浅い部分、深くとも中比抵抗層よりも浅く基板と異なる導電型の低比抵抗拡散領域 4 が形成されていることを特

第 1 図



第 2 図

